

## PERENCANAAN PENGGUNAAN ENERGI TERBARUKAN SOLAR PANEL UNTUK RUMAH TINGGAL

Muhammad Naim<sup>1\*</sup>, Zulkarnain Arifin<sup>2</sup>, Harjuma<sup>3</sup>, M Yasir Pohan<sup>4</sup>

<sup>123</sup>Politeknik Sorowako

<sup>4</sup>Teknik elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Cipta Mandiri

\* Corresponding Author: [mnaim@politekniksorowako.ac.id](mailto:mnaim@politekniksorowako.ac.id)

### Abstrak

Dalam perkembangan Indonesia, baik masa masa lalu maupun masa energi terdepan akan terus mengalami perubahan dan perkembangan. Hal ini disebabkan oleh perkembangan dan inovasi dalam pemanfaatan energi terbarukan. Begitu pula dengan PLTS yang telah berkembang cukup pesat dan terus mengalami perkembangan yang cukup pesat, tidak hanya untuk industri, tetapi juga PLTS dapat dikembangkan untuk pengguna energi skala rumah tangga atau skala kecil. Hal ini dikarenakan penggunaan PLTS cukup efisien, baik dari segi biaya konstruksi maupun biaya perawatan.

Kata Kunci: PLTS, Efisiensi, Energi Listrik

### Abstract

*In the development of Indonesia, both the past mass and the energy front mass will continue to make changes and developments. This is due to developments and innovations in the use of renewable energy. Likewise with PLTS, which has developed quite a message and also continues to experience fairly rapid development, not only industry but also PLTS can be developed for home-scale or small-scale energy users. This is because the use of PLTS is quite efficient, both in terms of construction costs and maintenance costs.*

*Keywords: PLTS, Efficiency, Electrical Energy*

### PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern dan canggih diikuti pula kebutuhan energi yang lebih besar untuk kepentingan manusia yang jumlahnya semakin bertambah. Salah satunya ialah energi listrik yang menjadi energi vital dalam kehidupan sehari-hari dan kebutuhan energi global dalam 30 tahun kedepan akan meningkat dua kali lipat dan pada 40 tahun kedepan akan meningkat tiga kali lipat, setara dengan energi 20 miliar ton minyak bumi atau bahan fosil saat ini (Teten Haryanto 2021). Penggunaan sumber energi terbarukan merupakan solusi dalam menjawab tantangan krisis energi yang terjadi. Salah satu energi terbarukan yaitu dengan pemanfaatan energi matahari. Mengapa Indonesia perlu memanfaatkan energi surya? Karena Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai potensi energi surya dengan insolasi harian rata-rata 4,5- 4,8 kWh/m<sup>2</sup> / hari. Sehingga sumber daya matahari yang melimpah ini dapat digunakan untuk daerah yang belum terjangkau oleh PLN, untuk menghadapi tantangan krisis energi, ramah lingkungan, mengurangi pemanasan global dan menciptakan kemandirian energi. Dengan demikian pemanfaatan tenaga surya dapat dimulai dari penggunaannya untuk memenuhi kebutuhan listrik skala rumah tangga didaerah terpencil yang belum terjangkau oleh PLN (Sandro Putra 2016).

Saat ini pembangunan PLTS di Indonesia sudah di atur dalam Master Plan Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) perkembangan energy terbarukan ini diharapkan mampu menurunkan aksi rumah kaca sebesar 26% hal ini dituangkan dalam Kebijakan Energi Nasional Jangka Panjang (2006 - 2025). Guna mewujudkan perencanaan pembangunan PLTS di Indonesia, dalam hal ini PT PLN sebagai perusahaan milik negara yang mengurus perkembangan energi listrik dalam negeri pun mengandeng PT LEN Industri (TBK) yang ditunjuk untuk membangun energi listrik energi terbarukan PLTS. Adapun target pengolahan produksi PLTS ini berkapasitas 50 MW Pertahun dan akan menelan biaya investasi US\$ 125 Juta atau jika dikonversikan ke Rupiah sebesar Rp. 1,25 Trilliun (M Yasir Pohan 2020)

### **PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)**

#### **Panel Surya**

Alat yang mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik. Alat ini terdiri dari sekumpulan sel surya, yang terbuat dari bahan semikonduktor seperti silikon, yang disusun untuk menangkap dan menyerap sinar matahari agar menghasilkan arus listrik searah (DC).

#### **Baterai**

Baterai merupakan salah satu komponen yang digunakan pada sistem PLTS yang dilengkapi dengan penyimpanan cadangan energi listrik. Baterai memiliki fungsi untuk menyimpan **energi** listrik yang dihasilkan oleh panel surya dalam bentuk energi arus searah (Samsurizal 2021).

#### **Battery Charge Controller (BCR)**

BCR adalah alat yang mengatur pengisian arus listrik dari modul surya ke baterai dan sebaliknya. Pada saat kapasitas baterai tersisa 20% sampai 30%, maka BCR akan memutuskan aliran dengan beban. BCR juga mengatur kelebihan pengisian baterai dan kelebihan tegangan dari modul panel surya. Manfaat dari alat ini juga untuk menghindari full discharge dan overloading serta memonitor suhu baterai. Kelebihan tegangan dan pengisian dapat mengurangi umur baterai. BCR dilengkapi dengan diode protection yang menghindarkan arus DC dari baterai agar tidak masuk ke panel surya kembali (Sandro Putra 2016).

#### **Inverter**

merupakan salah satu komponen utama pada sistem PLTS agar dapat menghasilkan daya yang dapat dikonsumsi oleh beban-beban yang ada. Solar Inverter berperan untuk mengubah energi listrik DC, yang intermittent dari PLTS, menjadi AC untuk suplai ke arah beban (Levin Halim 2020).

#### **Instalasi Listrik**

Instalasi listrik adalah sebuah system yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupannya. Dalam perancangan sistem instalasi listrik sebuah gedung, instalasi listrik dibagi menjadi 2 yaitu: Instalasi pencahayaan buatan dan Instalasi daya listrik. Instalasi daya listrik merupakan instalasi untuk menjalankan mesin-mesin listrik yang ada dalam gedung untuk memeberikan supply daya listrik pada seluruh peralatan yang membutuhkan daya listrik dalam sebuah gedung (Muhammad Fadhil Akkas n.d.).

Energi surya merupakan energi yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik untuk dimanfaatkan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan energi yang sangat diperlukan pada masa-masa sekarang ini. Apalagi kita sadari bahwa negara Indonesia terletak pada daerah khatulistiwa yang kaya akan pancaran energi matahari, sehingga kita dapat memanfaatkan

kondisi tertentu untuk membangkitkan energi listrik salah satunya melalui Solar Cell (Teten Haryanto 2021).



**Gambar 1** Sistem PLTS

Sumber : <https://bumienergisurya.com>

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam merancang system PLTS ini adalah melakukan observasi bentuk bangunan dan juga posisi letak panel surya. Hal ini diperlukan agar nantinya sinar matahari yang didapatkan dengan baik dan juga maksimal.

Pada perancangan PLTS ini beberapa yang harus diperhatikan antara lain adalah:

1. Menentukan Panel Surya yang akan digunakan. Hal ini berkaitan dengan bahan yang ada dipasaran dan juga biaya yang dibutuhkan.
2. Menentukan penggunaan besaran ukuran bangunan yang akan dibangun PLTS. Menentukan berapa besar kebutuhan energi listrik rumah tinggal.
3. Perencanaan Awal Denah Rumah pada perencanaan ini rumah yang akan digunakan adalah rumah type 36 dengan ukuran tanah 7 X 11 Meter dan ukuran bangunan 6 X 11 Meter.

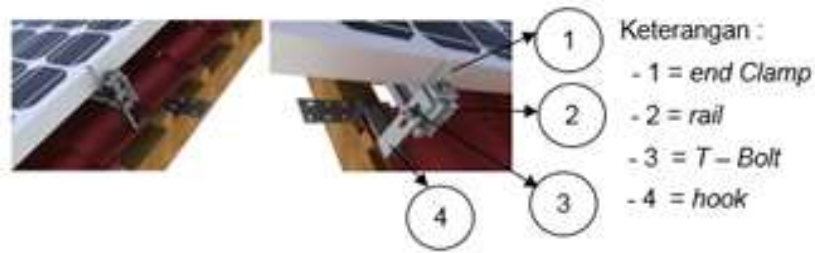


**Gambar 2:** Denah Rumah

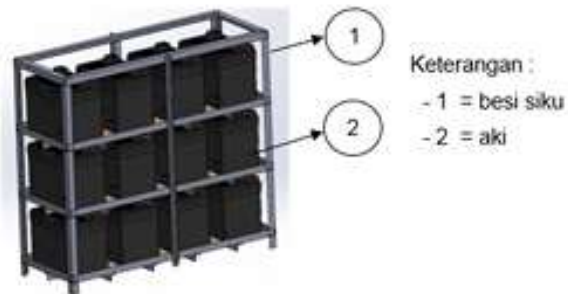
Sumber: Desain Rumah

### **Peletakan komponen dan peralatan PLTS pada rumah**

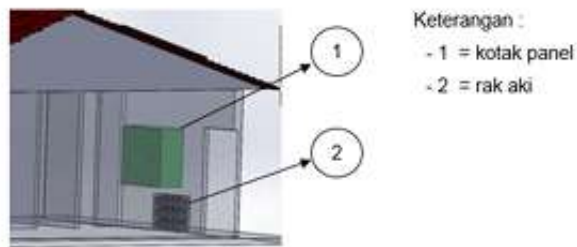
Peletakan dan penempatan komponen serta alat PLTS dapat dilihat pada gambar berikut: (Sandro Putra 2016)



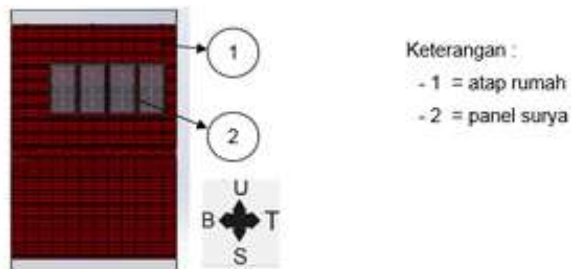
Gambar 3: Peletakan rak panel surya



Gambar 4: Rak baterai



Gambar 5: Peletakan rak baterai dan kotak panel



Gambar 6: Peletakan panel surya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi kebutuhan daya listrik

Kebutuhan daya listrik pada rumah dapat dilihat pada Tabel 1 seperti berikut : Tabel 1 Estimasi Kebutuhan Daya Listrik Peralatan Rumah.

Tabel 1 Estimasi Kebutuhan Daya Listrik Peralatan Rumah

No	Peralatan	Jumlah Unit	Kebutuhan Daya	Jam Penggunaan/ lama Penggunaan	Konsumsi daya w/h
1	Pompa Air	1 unit	125 Watt	2 Jam	200
2	Mesin Cuci	1 Unit	Cuci bilas :85	1 jam	170
			Keringkan :40	0.5 jam	25
3	Dispenser	1 unit	Menyala : 220	0.5 jam	220
			Stanby : 7	17.5 jam	110
4	Kulkas	1 Unit		24 jam	350
5	Rice coker	1 unit	Memasak ; 300	0.5 Jam	170
			Menghangatkan: 60	4 jam	200
6	AC	1 unit	40	3 jam	300
7	TV LED	2 Unit	40	4 jam	140
8	Lampu LED	10 Unit	8	8 jam	450
Konsumsi daya listrik Perhari					2.335
Total kebutuhan ditambah + 20% untuk kebutuhan panel surya					2.802

### Biaya peralatan yang dibutuhkan PLTS

Pada perancangan pembangunan PLTS untuk penggunaan rumah tinggal tersebut ada beberapa biaya yang dibutuhkan guna terwujudnya PLTS tersebut Adapun beberapa kebutuhan dan biayanya antara lain:

Tabel 1. Estimasi Kebutuhan biaya PLTS Skala Rumah tangga

No	Peralatan Spesifikasi	Jumlah Komponen	Harga perUnit	Total Harga
1	Panel Surya 300 Wp	4 Unit	3.500.000	14.000.000
2	Batrai VRLA 12 V	12 Unit	3.000.000	36.000.000
3	BCR 40 A	1 Unit	3.000.000	3.000.000
4	Inverter 320 W Pure Sine Wave	1 Unit	25.000.000	25.000.000
5	Kabel, soket dan juga kebutuhan Lainnya		5.500.000	5.500.000

6	Rak Panel Surya	4 Unit	500.000	2.000.000
7	Rak Baterai	1 Unit	200.000	200.000
8	Biaya ongkos pemasangan		1000 watt = 2.000.000	1200 Watt = 2.500.000
Jumlah				Rp.88.000.000

Pada saat penggunaan PLTS atau solar cell tetap memerlukan biaya perawatan agar penggunaan panel surya tetap bisa digunakan sampai batas waktu yang diinginkan atau ditentukan. Komponen yang digunakan jika terjadi kerusakan juga menjadi perhatian khusus hal ini diperlukan agar tidak mengurangi dan mengubah sistem perancangan PLTS yang sudah terpasang. Pemilihan pergantian komponen atau bahan juga dapat didapatkan di toko distributor resmi panel surya atau bisa langsung di order ke wilayah jawa.

Adapun biaya tambahan operasional dari PLTS selamat berjalan sampai 25 tahun antara lain

Tabel 3. Biaya Pemeliharaan

No	Komponen	Jumlah	Biaya
1	Batrai	12 Unit	36.000.000

Dengan demikian kebutuhan biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan pembangunan PLTS selama 25 Tahun adalah:

Tabel 4. Biaya Investasi PLTS selamat 25 Tahun

Biaya Investasi	Biaya Operasional	Total
Rp. 88.000.000	Rp. 36.000.000	Rp 124.000.000

Dari tabel diatas dapat didapatkan biaya perencanaan selamat 25 tahun biaya investasi ini bersumber dari biaya pembelian bahan baku perencanaan PLTS dan juga biaya Operasional diperoleh dari biaya pergantian batrai yang dipakai selamat 25 tahun. Berdasarkan dari uraian biaya di atas maka diperoleh biaya tahunan adalah :

Total biaya tahunan : Total Biaya PLTS (25 Tahun) / 25 Tahun

$$= \text{Rp } 124.000.000 / 25 \text{ tahun}$$

$$= \text{Rp } 495.000,-$$

## SIMPULAN DAN SARAN

PLTS dapat dikatakan bias menjadi solusi untuk kebutuhan energy, baik kebutuhan energy rumah tinggal atau energy skala besar.

1. Untuk biaya pemasangan dapat disimpulkan mengikuti wilayah dan daerah masing-masing dan juga tingkat jangkauan kesulitan tersendiri,
2. Untuk pemasangan panel surya baiknya dilakukan pengamatan sinar matahari, hal ini diperlukan guna memastikan panel surya yang dipasang akan mendapatkan sumber energy listrik dengan maksimal dan juga konstan.
3. Untuk peralatan PLTS harus dilakukan pengecekan baik panel dan juga batrai sehingga PLTS bias digunakan jangka panjang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Levin Halim. "Perancangan Dan Implementasi Awal Solar Inverter Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid." *Jurnal Teknologi Volume*, 2020: 1.
- M Yasir Pohan. "Analisa Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Rumah Tinggal Di Pondok 6." *Seminar of Social Sciences Engineering & Humaniora*, 2020: 3.
- Muhammad Fadhil Akkas. "Perancangan Instalasi Listrik Menggunakan Solar Cell Di Cikaracak Adventure Camp." n.d.: 3.
- Samsurizal. "Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga surya." By Intitut Teknologi PLN, 24. Jakarta Barat, 2021.
- Sandro Putra. "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal." *Seminar Nasional Cendekiawan*, 2016: 2.
- Sandro Putra. "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal." *Seminar Nasional Cendekiawan*, 2016: 3.
- Sandro Putra. "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri Untuk Rumah Tinggal." *Seminar Nasional Cendekiawan*, 2016: 5.
- Teten Haryanto. "Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch ." *Jurnal Teknik Mesin*, 2021: 4.
- Teten Haryanto. "Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch." *Jurnal Teknik Mesin*, 2021: 1.